

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO)

U9/890550

PCT/JP06/C8284

JP00/8284

日本国特許庁

PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

24.11.00

REC'D 19 JAN 2001

WIPO

PCT

ENV

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日

Date of Application:

2000年 4月26日

出願番号

Application Number:

特願2000-126085

出願人

Applicant(s):

イビデン株式会社

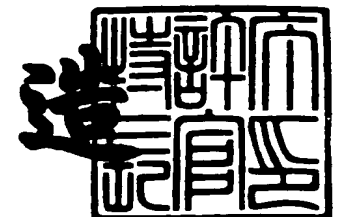
#6
PP
Shiwa
5/2/02

PRIORITY
DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001年 1月 5日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2000-3108577

【書類名】 特許願

【整理番号】 PY20000831

【提出日】 平成12年 4月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 C04B 38/00

【発明者】

【住所又は居所】 岐阜県揖斐郡揖斐川町北方1の1 イビデン 株式
会社 大垣北工場 内

【氏名】 安田 裕之

【特許出願人】

【識別番号】 000000158

【氏名又は名称】 イビデン 株式会社

【代理人】

【識別番号】 100068755

【住所又は居所】 岐阜市大宮町2丁目12番地の1

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 博宣

【電話番号】 058-265-1810

【選任した代理人】

【識別番号】 100105957

【住所又は居所】 東京都渋谷区代々木二丁目10番4号 新宿辻ビル8
階

【弁理士】

【氏名又は名称】 恩田 誠

【電話番号】 03-5365-3057

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 002956

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9720908

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 セラミック部材及びその製造方法、ウェハ研磨装置用テーブル

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸した複数のセラミック・金属複合体同士が、前記金属シリコンからなる接合層を介して接合されているセラミック部材。

【請求項 2】

前記複数のセラミック・金属複合体は、いずれも炭化珪素多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸したものであることを特徴とする請求項 1 に記載のセラミック部材。

【請求項 3】

前記セラミック・金属複合体において、炭化珪素結晶の平均粒径は $20\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ 、気孔率は 10% ～ 50% 、熱伝導率は $160\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上であり、前記金属シリコンは、炭化珪素 100 重量部に対して 15 重量部～ 50 重量部含浸されていることを特徴とする請求項 2 に記載のセラミック部材。

【請求項 4】

前記炭化珪素多孔質体は、平均粒径が $0.1\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ の細かい炭化珪素結晶を 10 体積％～ 50 体積％含み、かつ、平均粒径が $25\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ の粗い炭化珪素結晶を 50 体積％～ 90 体積％含むことを特徴とする請求項 2 または 3 に記載のセラミック部材。

【請求項 5】

前記接合層の厚さは $10\mu\text{m}$ ～ $1500\mu\text{m}$ であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項に記載のセラミック部材。

【請求項 6】

含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸した複数のセラミック・金属複合体同士が、前記金属シリコンからなる接合層を介して接合されているセラミック部材の製造方法であって、

積層された前記多孔質体の上部に金属シリコンを配置し、この状態で 1500

℃～2000℃の温度にて1時間以上加熱することを特徴とするセラミック部材の製造方法。

【請求項7】

複数の基材を積層してなる積層構造物の上部に、ウェハ研磨装置を構成しているウェハ保持プレートの保持面に保持されている半導体ウェハが摺接される研磨面を有するテーブルにおいて、

前記基材は含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸したセラミック・金属複合体であり、各基材同士は前記金属シリコンからなる接合層を介して接合され、かつ前記接合層のある接合界面には流体流路が配設されているウェハ研磨装置用テーブル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、セラミック部材及びその製造方法、ウェハ研磨装置用テーブルに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、珪素を含むセラミックの一種として炭化珪素（SiC）が知られている。炭化珪素は、熱伝導性、耐熱性、耐熱衝撃性、耐摩耗性、硬度、耐酸化性、耐食性等に優れるという好適な特性を有する。

【0003】

ゆえに、炭化珪素は、メカニカルシールや軸受等の耐摩耗材料をはじめとして、高温炉用の耐火材、熱交換器、燃焼管等の耐熱構造材料、酸やアルカリに晒されやすいポンプ部品等の耐腐食材料など、広く利用可能な材料であるといえる。また、近年では上記の諸特性、特に高い熱伝導性に着目し、炭化珪素の多孔質体を半導体製造装置（例えばウェハ研磨装置等）の構成材料として利用しようとする動きがある。これに加え、炭化珪素からなる多孔質体に存在する開放気孔中に金属を含浸することによって、非含浸体よりもさらに熱伝導性に優れた炭化珪素・金属複合体を製造することも提案されている。

【0004】

ウェハ研磨装置とは、半導体ウェハのデバイス形成面を研磨するためのラッピングマシンやポリッシングマシンのことを指す。この装置は、プッシュプレートと、炭化珪素・金属複合体からなる複数枚の基材からなるテーブル等を備えている。各基材同士は、積層された状態で樹脂製の接着剤により接合されている。テーブルにおける接合界面には流路が設けられ、その流路には冷却水が循環される。また、プレートの保持面には、半導体ウェハが熱可塑性ワックスを用いて貼付けられる。回転するプレートに保持された半導体ウェハは、研磨クロスが設けられたテーブルの研磨面に対して上方から押し付けられる。その結果、テーブルに対して半導体ウェハが摺接することにより、ウェハの片側面が均一に研磨される。そして、このときウェハに発生した熱は、テーブル内を伝導した後、流路を循環する冷却水により装置の外部に持ち去られるようになっている。

【0005】

炭化珪素・金属複合体製の基材は高熱伝導性等の特性を有しており、このような基材を用いて構成されたテーブルは、均熱性や熱応答性に優れたものとなると考えられる。従って、かかるテーブルを用いて研磨を行えば、大口径・高品質の半導体ウェハが得やすくなるものと考えられる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

ところが、従来において基材同士を接合するためには、熱伝導率の低い接着剤が用いられていた。このため、接着剤が接合界面における熱抵抗の増大をもたらし、テーブル全体として熱伝導率の低下を来していた。従って、熱伝導率の高い炭化珪素・金属複合体を基材に用いているにもかかわらず、実際上は十分な均熱性や熱応答性を実現することができなかった。また、炭化珪素・金属複合体と接着剤とでは熱膨張係数が大きく異なるため、接合界面においてクラックや剥がれが発生しやすかった。ゆえに、ヒートサイクルを受けるとテーブルが破壊しやすく、長期信頼性が低かった。

【0007】

また、接着剤に代えて基材同士の接合にろう材を用いた場合、熱抵抗の増大に

関する問題は解消される反面、熱膨張係数差に起因するクラックや剥がれの発生については避けることができなかった。

【0008】

本発明は上記の課題に鑑みてなされたものであり、その第1の目的は、熱伝導性に優れるとともに、破壊しにくくて長期信頼性に優れたセラミック部材を提供することにある。第2の目的は、このような好適なセラミック部材を確実にかつ安価に製造できる方法を提供することにある。さらに、第3の目的は、大口径・高品質ウェハの製造に好適なウェハ研磨装置用テーブルを提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】

上記の課題を解決するために、請求項1に記載の発明では、含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸した複数のセラミック・金属複合体同士が、前記金属シリコンからなる接合層を介して接合されているセラミック部材をその要旨とする。

【0010】

請求項2に記載の発明は、請求項1において、前記複数のセラミック・金属複合体は、いずれも炭化珪素多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸したものであるとした。

【0011】

請求項3に記載の発明は、請求項2において、前記セラミック・金属複合体において、炭化珪素結晶の平均粒径は $20\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ 、気孔率は $10\%\sim 50\%$ 、熱伝導率は $160\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ 以上であり、前記金属シリコンは、炭化珪素100重量部に対して15重量部 \sim 50重量部含浸されているとした。

【0012】

請求項4に記載の発明は、請求項2または3において、前記炭化珪素多孔質体は、平均粒径が $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ の細かい炭化珪素結晶を10体積 $\%\sim$ 50体積 $\%$ 含み、かつ、平均粒径が $25\mu\text{m}\sim 150\mu\text{m}$ の粗い炭化珪素結晶を50体積 $\%\sim$ 90体積 $\%$ 含むとした。

【0013】

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 乃至 4 のいずれか 1 項において、前記接合層の厚さは $10\ \mu\text{m}$ ～ $1500\ \mu\text{m}$ であるとした。

請求項 6 に記載の発明では、含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸した複数のセラミック・金属複合体同士が、前記金属シリコンからなる接合層を介して接合されているセラミック部材の製造方法であって、積層された前記多孔質体の上部に金属シリコンを配置し、この状態で 1500°C ～ 2000°C の温度にて 1 時間以上加熱することを特徴とするセラミック部材の製造方法をその要旨とする。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明では、複数の基材を積層してなる積層構造物の上部に、ウェハ研磨装置を構成しているウェハ保持プレートの保持面に保持されている半導体ウェハが摺接される研磨面を有するテーブルにおいて、前記基材は含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸したセラミック・金属複合体であり、各基材同士は前記金属シリコンからなる接合層を介して接合され、かつ前記接合層のある接合界面には流体流路が配設されているウェハ研磨装置用テーブルをその要旨とする。

【 0 0 1 5 】

以下、本発明の「作用」について説明する。

請求項 1 に記載の発明によると、前記セラミック・金属複合体及び金属シリコンからなる接合層の熱膨張係数差は極めて小さいため、接合界面におけるクラックや剥がれの発生を防止することができる。ゆえに、ヒートサイクルを受けても破壊しにくく、長期信頼性に優れたセラミック部材となる。また、金属シリコンは一般的な接着剤に比べて格段に高い熱伝導率を有するため、接合界面において熱抵抗を増大させるという心配もない。よって、熱伝導性に優れたセラミック部材とすることができる。

【 0 0 1 6 】

請求項 2 に記載の発明によると、炭化珪素多孔質体はとりわけ高い熱伝導率を有するため、熱伝導性に極めて優れたセラミック部材となる。また、炭化珪素多孔質体という同種のセラミックからなる複数の複合体を用いたことにより、複合

体間の熱膨張係数差を完全になくすることができる。よって、接合界面におけるクラックや剥がれの発生を確実に防止することができる。

【0017】

請求項3に記載の発明によると、炭化珪素結晶の平均粒径、気孔率、熱伝導率、金属シリコンの含浸量を上記好適範囲内に設定することにより、極めて熱伝導率が高くて均熱性や熱応答性に優れたセラミック部材を得ることができる。また、このようなセラミック部材は、反りにくくて形状安定性にも極めて優れたものとなる。

【0018】

請求項4に記載の発明によると、多孔質体を構成する炭化珪素結晶の種類及び平均粒径を上記のように設定することにより、極めて熱伝導率が高くて均熱性や熱応答性に優れたセラミック部材を得ることができる。また、このようなセラミック部材は、反りにくくて形状安定性にも極めて優れたものとなる。

【0019】

請求項5に記載の発明によると、接合層の厚さを上記好適範囲に設定することにより、接合作業の困難化を伴うことなく十分な接合強度を得ることができる。

接合層が $10\mu\text{m}$ より薄いと、十分な接合強度が得られなくなるおそれがある。逆に、接合層を $1500\mu\text{m}$ より厚くしようとすると、含浸のときの条件設定が難しくなり、接合作業が困難になるおそれがある。

【0020】

請求項6に記載の発明によると、積層された多孔質体の上部に配置された金属シリコンは、加熱によって溶融するとともに、多孔質体の開放気孔内を通り抜けて流下する。その結果、前記多孔質体内に金属シリコンが含浸され、所望の複合体が得られる。そして、このとき同時に、金属シリコンからなる接合層を介して複合体同士が接合される。従って、金属シリコンの含浸作業と複合体同士の接合作業とを別工程にて行った場合に比べ、効率よくセラミック部材を得ることができる。よって、上記のような好適なセラミック部材を確実にかつ安価に製造することができる。

【0021】

請求項7に記載の発明によると、接合界面におけるクラックや剥がれの発生が防止され、ヒートサイクルを受けても破壊しにくくなる。この結果、流体流路からの流体漏れも未然に防止され、長期信頼性に優れたテーブルとなる。また、金属シリコンからなる接合層は接合界面において熱抵抗を増大させないため、熱伝導性に極めて優れたテーブルとなる。従って、テーブル内部に温度バラツキが生じにくくなり、極めて高い均熱性及び熱応答性が付与される。このため、大口径・高品質ウェハの製造に好適なものとすることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】

以下、本発明を具体化した一実施形態のウェハ研磨装置1を図1～図3に基づき詳細に説明する。

【0023】

図1には、本実施形態のウェハ研磨装置1が概略的に示されている。同ウェハ研磨装置1を構成しているテーブル2は円盤状である。テーブル2の上面は、半導体ウェハ5を研磨するための研磨面2aになっている。この研磨面2aには図示しない研磨クロスが貼り付けられている。本実施形態のテーブル2は、冷却ジャケットを用いることなく、円柱状をした回転軸4の上端面に対して水平にかつ直接的に固定されている。従って、回転軸4を回転駆動させると、その回転軸4とともにテーブル2が一体的に回転する。

【0024】

図1に示されるように、このウェハ研磨装置1は、複数（図1では図示の便宜上2つ）のウェハ保持プレート6を備えている。プレート6の形成材料としては、例えばガラスや、アルミナ等のセラミックス材料や、ステンレス等の金属材料などが採用される。各ウェハ保持プレート6の片側面（非保持面6b）の中心部には、プッシャ棒7が固定されている。各プッシャ棒7はテーブル2の上方に位置するとともに、図示しない駆動手段に連結されている。各プッシャ棒7は各ウェハ保持プレート6を水平に支持している。このとき、保持面6aはテーブル2の研磨面2aに対向した状態となる。また、各プッシャ棒7はウェハ保持プレート6とともに回転することができるばかりでなく、所定範囲だけ上下動すること

ができる。プレート 6 側を上下動させる方式に代え、テーブル 2 側を上下動させる構造を採用しても構わない。ウェハ保持プレート 6 の保持面 6 a には、半導体ウェハ 5 が例えば熱可塑性ワックス等を用いて貼着される。半導体ウェハ 5 は、保持面 6 a に対して真空引きによりまたは静電的に吸着されてもよい。このとき、半導体ウェハ 5 における被研磨面 5 a は、テーブル 2 の研磨面 2 a 側を向いている必要がある。

【 0 0 2 5 】

次に、テーブル 2 の構成について詳細に説明する。

図 1，図 2 に示されるように、本実施形態のテーブル 2 は、2 枚の炭化珪素・金属複合体製の基材 1 1 A，1 1 B からなる積層セラミックス構造体である。上側基材 1 1 A の裏面には、流体流路である冷却用水路 1 2 の一部を構成する溝 1 3 が所定パターン状に形成されている。2 枚の基材 1 1 A，1 1 B 同士は、接合層 1 4 を介して互いに接合されることにより、一体化されている。その結果、基材 1 1 A，1 1 B の接合界面に前記水路 1 2 が形成される。下側基材 1 1 B の略中心部には、貫通孔 1 5 が形成されている。これらの貫通孔 1 5 は、回転軸 4 内に設けられた流路 4 a と、前記水路 1 2 とを連通させている。

【 0 0 2 6 】

水路 1 2 の一部を構成する溝 1 3 は、上側基材 1 1 A の裏面を生加工後かつ焼成前に研削加工することにより形成された研削溝である。溝 1 3 の深さは 3 mm ～ 1 0 mm 程度に、幅は 5 mm ～ 2 0 mm 程度にそれぞれ設定されることがよい。

【 0 0 2 7 】

前記基材 1 1 A，1 1 B は、含珪素セラミックからなる多孔質体 1 7 の開放気孔中に金属シリコン 2 4 を含浸したセラミック・金属複合体 1 8 である。本実施形態において具体的には、炭化珪素多孔質体 1 7 の開放気孔中に金属シリコン 2 4 を含浸した炭化珪素・金属複合体 1 8 が選択されている。

【 0 0 2 8 】

多孔質体 1 7 の多孔質組織を構成する炭化珪素結晶 2 1，2 2 の平均粒径は、2 0 μ m 以上という比較的大きな値に設定されることがよい。熱が結晶の内部を伝導する効率は、熱が結晶間を伝導する効率に比べて一般に高いため、平均粒径

が大きいほど熱伝導率が高くなるからである。また、多孔質組織の気孔率は30%以下という小さい値に設定されていることがよく、このような設定にすれば熱伝導性の向上を確実に図ることができる。即ち、気孔率が小さくなると多孔質組織内における空隙が減る結果、熱が伝導しやすくなるからである。

【0029】

ここで、炭化珪素結晶21, 22の平均粒径が20 μ m未満であったり、気孔率が30%を超えるものであると、含浸を行ったとしても熱伝導率を160W/m \cdot K以上の高い値にすることが困難になる。従って、均熱性、熱応答性及び形状安定性の向上を十分に達成することができなくなる。なお、熱伝導率の値は160W/m \cdot K以上であることが好ましく、さらには180W/m \cdot K \sim 280W/m \cdot Kであることがより好ましく、200W/m \cdot K \sim 260W/m \cdot Kであることが特に好ましい。

【0030】

炭化珪素結晶21, 22の平均粒径は、20 μ m \sim 100 μ mに設定されることが好ましく、30 μ m \sim 90 μ mに設定されることがより好ましく、40 μ m \sim 70 μ mに設定されることが最も好ましい。平均粒径が大きくなりすぎると、複合体18が過度に緻密化してしまうおそれがある。

【0031】

開放気孔の気孔率は、10% \sim 50%に設定されることが好ましく、10% \sim 40%に設定されることがより好ましく、20% \sim 30%に設定されることが最も好ましい。

【0032】

また、前記複合体18は、平均粒径が0.1 μ m \sim 1.0 μ mの細かい炭化珪素結晶21（以下、細結晶21という）を10体積% \sim 50体積%含み、かつ、平均粒径が25 μ m \sim 150 μ mの粗い炭化珪素結晶22（以下、粗結晶22という）を50体積% \sim 90体積%含むものであることが好ましい。

【0033】

上記のように、細結晶21と粗結晶22とが適宜の比率で含まれる複合体18の場合、粗結晶22間に形成される空隙が細結晶21で埋まった状態となりやす

く、実質的な空隙の比率が小さくなる（図2（b）参照）。その結果、複合体18の熱抵抗がよりいっそう小さくなり、このことが熱伝導性の向上に大きく貢献しているものと考えられる。

【0034】

細結晶21の平均粒径は、 $0.1\mu\text{m}$ ～ $1.0\mu\text{m}$ に設定されることがよく、 $0.2\mu\text{m}$ ～ $0.9\mu\text{m}$ に設定されることがより好ましく、 $0.3\mu\text{m}$ ～ $0.7\mu\text{m}$ に設定されることが最も好ましい。細結晶21の平均粒径を極めて小さくしようとすると、高価な微粉末の使用が必要となるため、材料コストの高騰につながるおそれがある。逆に、細結晶21の平均粒径が大きくなりすぎると、粗結晶22間に形成される空隙を十分に埋めることができなくなり、複合体の熱抵抗を十分に低減できなくなるおそれがある。

【0035】

複合体18において細結晶21は、10体積%～50体積%含まれることがよく、15体積%～40体積%含まれることがより好ましく、20体積%～40体積%含まれることが最も好ましい。細結晶21の含有比率が小さくなりすぎると、粗結晶22間に形成される空隙を埋めるのに十分な量の細結晶21が確保されにくくなり、複合体18の熱抵抗を確実に低減できなくなるおそれがある。逆に、細結晶21の含有比率が大きくなりすぎると、前記空隙を埋める細結晶21がむしろ余剰となり、本来熱伝導性の向上に必要な程度の粗結晶22が確保されなくなる。従って、かえって複合体18の熱抵抗が大きくなるおそれがある。

【0036】

さらに、複合体18において粗結晶22の平均粒径は、 $25\mu\text{m}$ ～ $150\mu\text{m}$ に設定されることがよく、 $40\mu\text{m}$ ～ $100\mu\text{m}$ に設定されることがより好ましく、 $60\mu\text{m}$ ～ $80\mu\text{m}$ に設定されることが最も好ましい。粗結晶22の平均粒径を極めて小さくしようとすると、前記細結晶21との粒径差が小さくなる結果、細結晶21と粗結晶22との混合による熱抵抗低減効果を期待できなくなるおそれがある。逆に、粗結晶22の平均粒径が大きくなりすぎると、粗結晶22間に形成される個々の空隙が大きくなることから、たとえ十分な量の細結晶21があったとしても当該空隙を十分に埋めることは困難になる。よって、複合体18

の熱抵抗を十分に低減できなくなるおそれがある。

【 0 0 3 7 】

複合体 1 8 において粗結晶 2 2 は、5 0 体積%～9 0 体積%含まれることがよく、6 0 体積%～8 5 体積%含まれることがより好ましく、6 0 体積%～8 0 体積%含まれることが最も好ましい。粗結晶 2 2 の含有比率が小さくなりすぎると、本来熱伝導率の向上に必要な程度の粗結晶 2 2 が確保されなくなり、かえって複合体の熱抵抗が大きくなるおそれがある。逆に、粗結晶 2 2 の含有比率が大きくなりすぎると、相対的に細結晶 2 1 の含有比率が小さくなってしまい、粗結晶 2 2 間に形成される空隙を十分に埋めることができなくなる。よって、複合体 1 8 の熱抵抗を確実に低減できなくなるおそれがある。

【 0 0 3 8 】

上述したように、炭化珪素多孔質体 1 7 の開放気孔中には、金属シリコン 2 4 が含浸されている。金属シリコン 2 4 の含浸を行うと、金属シリコン 2 4 が多孔質体 1 7 の開放気孔内に埋まり込むことによって見かけ上は緻密体となり、結果として熱伝導性及び強度の向上が図られるからである。

【 0 0 3 9 】

ここで、含浸用金属として特に金属シリコン 2 4 を選択した理由は、金属シリコン 2 4 は元来炭化珪素との馴染みがよい物質であることに加え、それ自体が高い熱伝導率を有しているからである。ゆえに、金属シリコン 2 4 を多孔質体 1 7 の開放気孔内に充填することによって、熱伝導性及び強度の向上を確実に達成することができるからである。また、金属シリコン 2 4 は、接着剤のような樹脂材料とは異なり熱膨張係数が炭化珪素と極めて近似しているため、接合層 1 4 の材料として好適だからである。

【 0 0 4 0 】

金属シリコン 2 4 は、炭化珪素 1 0 0 重量部に対して 1 5 重量部～5 0 重量部含浸されていることがよく、さらには 1 5 重量部～4 5 重量部含浸されていることがよりよく、特に 1 5 重量部～3 0 重量部含浸されていることが好ましい。含浸量が 1 5 重量部未満であると、開放気孔を十分に埋めることができなくなり、複合体 1 8 の熱抵抗を確実に低減できなくなるおそれがある。逆に、含浸量が

30重量部を超えるようになると、結晶部分の比率が相対的に低下してしまう結果、場合によってはかえって複合体18の熱伝導率が低下する可能性がある。

【0041】

また、金属シリコン24からなる接合層14の厚さは、 $10\mu\text{m}\sim 1500\mu\text{m}$ であることがよく、さらには $100\mu\text{m}\sim 500\mu\text{m}$ であることがよりよい。その理由は、接合層14が $10\mu\text{m}$ よりも薄いと、十分な接合強度が得られなくなるおそれがあるからである。逆に、接合層14を $1500\mu\text{m}$ よりも厚くしようとすると、含浸のときの温度、時間等の条件設定が難しくなり、接合作業が困難になるおそれがあるからである。

【0042】

次に、このテーブル2の製造手順を図3に基づいて説明する。

炭化珪素の多孔質体17は、粗粉末に微粉末を所定割合で配合して混合する材料調製工程、成形工程及び焼成工程、金属含浸・基材接合工程を経て製造される。

【0043】

前記材料調製工程においては、平均粒径 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ の α 型炭化珪素の粗粉末を100重量部用意する。これに対して平均粒径 $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ の α 型炭化珪素の微粉末を10重量部 \sim 100重量部を配合し、これを均一に混合することを行う。

【0044】

α 型炭化珪素の粗粉末の平均粒径は、 $5\mu\text{m}\sim 100\mu\text{m}$ に設定されることがよく、 $15\mu\text{m}\sim 75\mu\text{m}$ に設定されることがより好ましく、 $25\mu\text{m}\sim 60\mu\text{m}$ に設定されることが最も好ましい。 α 型炭化珪素の粗粉末の平均粒径が $5\mu\text{m}$ 未満になると、異常粒成長を抑制する効果が低くなるおそれがある。逆に、 α 型炭化珪素の粗粉末の平均粒径が $60\mu\text{m}$ を超えると、成形性が悪化することに加え、得られる複合体18の強度が低くなるおそれがある。

【0045】

α 型炭化珪素の微粉末の平均粒径は、 $0.1\mu\text{m}\sim 1.0\mu\text{m}$ に設定されることがよく、 $0.1\mu\text{m}\sim 0.8\mu\text{m}$ に設定されることがより好ましく、 0.2μ

m \sim 0.5 μ mに設定されることが最も好ましい。 α 型炭化珪素の微粉末の平均粒径が0.1 μ m未満になると、粒成長の制御が困難になることに加え、材料コストの高騰が避けられなくなる。逆に、 α 型炭化珪素の微粉末の平均粒径が1.0 μ mを超えると、粗結晶22間に形成される空隙が埋まりにくくなるおそれがある。なお、微粉末として α 型を選択した理由は、 β 型に比べて熱伝導率がいくぶん高くなる傾向があるからである。

【0046】

前記微粉末の配合量は、10重量部 \sim 100重量部であることがよく、15重量部 \sim 65重量部であることがより好ましく、20重量部 \sim 60重量部であることが最も好ましい。微粉末の配合量が少なすぎると、粗結晶22間に形成される空隙を埋めるのに十分な量の細結晶21が確保されにくくなり、複合体18の熱抵抗を十分に低減できなくなるおそれがある。また、20 μ m以上という所望の気孔径を得るために焼成温度を極めて高温に設定する必要が生じ、コスト的に不利となる。逆に、微粉末の配合量が多すぎると、熱伝導性の向上に必要な程度の粗結晶22が確保されなくなる結果、複合体18の熱抵抗が大きくなるおそれがある。また、強度に優れた複合体を得ることも困難になる。

【0047】

上記の材料調製工程においては、前記2種の粉末とともに、成形用バインダや分散溶媒が必要に応じて配合される。そして、これを均一に混合・混練して粘度を適宜調製することにより、まず原料スラリーが得られる。なお、原料スラリーを混合する手段としては、振動ミル、アトライター、ボールミル、コロイドミル、高速ミキサー等がある。混合された原料スラリーを混練する手段としては、例えばニーダー等がある。

【0048】

成形用バインダとしては、ポリビニルアルコール、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、ポリエチレングリコール、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、アクリル樹脂等がある。成形用バインダの配合割合は、一般に炭化珪素粉末の合計100重量部に対し、1重量部 \sim 10重量部の範囲であることが好適である。この比率が1重量部未満であると、得られる

成形体の強度が不十分となり、取扱性が悪くなる。逆に、この比率が10重量部を超えるものであると、乾燥等によって成形用バインダを除去する際に成形体にクラックが生じやすくなり、歩留まりが悪化してしまう。

【0049】

分散溶媒としては、ベンゼン、シクロヘキサン等の有機溶剤、メタノール等のアルコール、水等が使用可能である。

また、上記原料スラリー中には、さらに炭素源となる有機物が炭素重量換算値で1重量%～10重量%、特に6重量%～9重量%配合されていることがよい。即ち、前記有機物に由来する炭素が焼結体の炭化珪素の表面に付着することにより、含浸してきた金属シリコン24と炭素とが反応し、そこにあらたに炭化珪素を生成する。従って、そこに強いネッキングが起き、これにより熱伝導性及び強度の向上が図られるからである。

【0050】

ここで、成形体における前記有機物の分量が少なすぎると、焼結体表面を覆う酸化珪素膜が厚くなり、焼結体側に金属シリコン24が入りにくくなる結果、そこにあらたに炭化珪素が生成しにくくなるおそれがある。

【0051】

逆に、成形体における前記有機物の分量が多すぎると、例えば樹脂を選択した場合において、成形時の離形性が悪化するおそれがある。また、炭化珪素の焼結が阻害される結果、強度低下を来すおそれがある。

【0052】

前記有機物としては、例えばフェノールレジン、カーボンブラック、アセチレンブラック、ピッチ、タールなどがある。このなかでもフェノールレジン、ボールミルを用いた場合に原料を均一に混合できるという点で有利である。

【0053】

次いで、前記原料スラリーを用いて炭化珪素の顆粒が形成される。炭化珪素粉末を顆粒化する方法としては、噴霧乾燥による顆粒化法（いわゆるスプレードライ法）のように、従来からある汎用技術を用いることができる。即ち、原料スラリーを高温状態に維持した容器内へ噴霧し、急速に乾燥を行なう方法などが適用

可能である。

【0054】

続く成形工程においては、材料調製工程により得られた混合物からなる顆粒を所定形状に成形して成形体を作製する。

その際の成形圧力は、 $1.0 \text{ t/cm}^2 \sim 1.5 \text{ t/cm}^2$ であることがよい。その理由は、成形体密度及び焼結体密度が高くなる結果、熱伝導率が高くなるからである。また、成形体の密度は、 2.0 g/cm^3 以上に設定されることがよい。その理由は、成形体の密度が小さすぎると、炭化珪素粒子相互の結合箇所が少なくなるからである。よって、得られる多孔質体17の強度が低くなり、取扱性が悪くなる。

【0055】

続く焼成工程においては、成形工程によって得られた成形体を $1700^\circ\text{C} \sim 2400^\circ\text{C}$ の温度範囲で、好ましくは $2000^\circ\text{C} \sim 2400^\circ\text{C}$ の温度範囲で、特に好ましくは $2000^\circ\text{C} \sim 2300^\circ\text{C}$ の温度範囲で焼成して多孔質体17を作製する。

【0056】

焼成温度が低すぎると、炭化珪素粒子同士を結合するネック部を十分に発達させることが困難になり、高熱伝導率及び高強度を達成できなくなる場合がある。逆に、焼成温度が高すぎると、炭化珪素の熱分解が始まる結果、多孔質体17の強度低下を来してしまう。しかも、焼成炉に投じる熱エネルギー量が増大する結果、コスト的に不利となる。

【0057】

また、焼成時において焼成炉の内部は、例えばアルゴン、ヘリウム、ネオン、窒素、水素及び一酸化炭素の中から選択される少なくとも一種からなるガス雰囲気（即ち非酸化性雰囲気、不活性雰囲気）に保たれるべきである。なお、このとき焼成炉内を真空状態にしてもよい。

【0058】

さらに焼成時においては、ネック部の成長を促進させるために、成形体からの炭化珪素の揮散を抑制することが有利である。成形体からの炭化珪素の揮散を抑

制する方法としては、外気の侵入を遮断可能な耐熱性の容器内に成形体を装入することが有効である。前記耐熱性の容器の形成材料としては、黒鉛または炭化珪素が好適である。

【0059】

続く金属含浸・基材接合工程では、以下のようにして未含浸の多孔質体17に金属シリコン24を含浸する。

金属シリコン24の含浸に際し、前もって多孔質体17に炭素質物質を含浸しておくことが好ましい。このような炭素質物質としては、例えばフルフラール樹脂、フェノール樹脂、リグニンスルホン酸塩、ポリビニルアルコール、コーンスターチ、糖蜜、コールタールピッチ、アルギン酸塩のような各種有機物質が使用可能である。なお、カーボンブラック、アセチレンブラックのような熱分解炭素も同様に使用可能である。前記炭素質物質をあらかじめ含浸する理由は、多孔質体17の開放気孔の表面に新たな炭化珪素の膜が形成されるため、これによって金属シリコン24と多孔質体17との結合が強固なものになるからである。また、炭素質物質の含浸によって、多孔質体17自体の強度も強くなるからである。

【0060】

次いで、前記多孔質体17を複数枚積層し、かつその積層物の最上部に固体状の金属シリコン24を載置しておく（図3(a), (b)参照）。固体状の金属シリコン24として、本実施形態では塊状のものが用いられている。このほかにも、例えば粉末状のもの、粒状のもの、シート状のもの等を用いても構わない。また、固定状の金属シリコン24に代えてペースト状の金属シリコン24を用い、それを積層物の最上部に塗布しておくようにしてもよい。

【0061】

そして、前記積層物を加熱炉内にセットし、所定時間かつ所定温度にて加熱する（図3(c)参照）。その結果、固体状またはペースト状であった金属シリコン24が溶融するとともに、多孔質体17の開放気孔内を通り抜けて流下する。その結果、多孔質体17内に金属シリコン24が含浸され、所望の炭化珪素・金属複合体18が得られる。そして、このとき同時に、金属シリコン24からなる接合層14を介して前記複合体18同士が接合された状態となる。

【0062】

このときの加熱温度は、1500℃～2000℃に設定されることが好ましい。その理由は、1500℃よりも低いと、金属シリコン24を完全に溶融させて流動化させることができず、複合体18内に未含浸部分が生じたり、接合界面に未接合部分が生じたりするおそれがあるからである。逆に、2000℃よりも高いと、金属シリコン24が気化（昇華）する結果、十分量の金属シリコン24が接合界面に留まらなくなり、かえって接合強度の低下を来すおそれがあるからである。また、加熱時に熱エネルギーを浪費することになるため、経済性や生産性が低下するおそれもあるからである。

【0063】

また、加熱時間は1時間以上に設定されることが好ましい。その理由は、1時間未満であると、複合体18内に未含浸部分が生じたり、接合界面に未接合部分が生じたりするおそれがあるからである。

【0064】

積層物の加熱は減圧下において、特に5 torr以下の条件下において行われることが好ましい。その理由は、減圧下であると多孔質体17内の空気が開放気孔から抜け出しやすくなり、その分だけ金属シリコン24をスムーズに含浸させることが可能になるからである。また、酸素の少ない環境にすることにより、金属シリコン24の酸化を防止するためである。

【0065】

以下、本実施形態をより具体化したいくつかの実施例及び比較例を紹介する。

[実施例1]

実施例1の作製においては、出発材料として、平均粒径30 μm の α 型炭化珪素の粗粉末（#400）と、平均粒径0.3 μm の α 型炭化珪素の微粉末（GMF-15H2）とを準備した。そして、100重量部の前記粗粉末に対して、前記微粉末を30重量部を配合し、これを均一に混合した。

【0066】

この混合物100重量部に対し、ポリビニルアルコール5重量部、フェノールレジン3重量部、水50重量部を配合した後、ボールミル中にて5時間混合する

ことにより、均一な混合物を得た。この混合物を所定時間乾燥して水分をある程度除去した後、その乾燥混合物を適量採取しかつ顆粒化した。このとき、顆粒の水分率を約 0.8 重量%になるように調節した。次いで、前記混合物の顆粒を、金属製押し型を用いて 1.3 t/cm^2 のプレス圧力で成形した。得られた円盤状の生成形体 ($50 \text{ mm } \phi$ 、 5 mm t) の密度は 2.6 g/cm^3 であった。

【0067】

続いて、後に上側基材 11A となるべき成形体の底面を研削加工することにより、深さ 5 mm かつ幅 10 mm の溝 13 を底面のほぼ全域に形成した。

次いで、黒鉛製ルツボに前記生成形体を装入し、タンマン型焼成炉を使用してその焼成を行なった。焼成は 1 気圧のアルゴンガス雰囲気中において実施した。また、焼成時においては $10^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で最高温度である 2200°C まで加熱し、その後はその温度で 4 時間保持することとした。

【0068】

続く金属含浸・基材接合工程では、得られた多孔質体 17 にフェノール樹脂（炭化率 30 重量%）をあらかじめ真空含浸し、かつ乾燥した。そして、多孔質体 17 を 2 枚積層し、かつその積層物の最上部に塊状の金属シリコン 24 を載置しておく。なお、ここでは純度が 99.99 重量%以上の塊状の金属シリコン 24 を使用した。そして、塊状の金属シリコン 24 が載置された積層物を加熱炉内にセットし、これを 1 torr の減圧下で加熱して、最高温度 1800°C で約 3 時間保持した。このような処理の結果、固体状であった金属シリコン 24 を溶融させ、多孔質体 17 内に金属シリコン 24 を含浸させた。このとき同時に、金属シリコン 24 からなる接合層 14 を介して、複合体 18 同士を接合した。なお、ここでは炭化珪素 100 重量部に対する金属シリコン 24 の含浸量を、30 重量部に設定した。また、金属シリコン 24 からなる接合層 14 の厚さを $150 \mu\text{m}$ に設定した。

【0069】

得られた炭化珪素・金属複合体 18 製の基材 11A、11B では、多孔質組織における開放気孔の気孔率が 20%、全体としての熱伝導率が $210 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、全体としての密度が 3.0 g/cm^3 であった。また、炭化珪素結晶 21, 2

2の平均粒径は $30\mu\text{m}$ であった。具体的には、平均粒径が $1.0\mu\text{m}$ の細結晶21を20体積%含み、かつ、平均粒径が $40\mu\text{m}$ の粗結晶22を80体積%含んでいた。

【0070】

また、本実施例の多孔質体17の熱膨張係数は $4.0\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であった。一方、金属シリコン24からなる接合層14の熱膨張係数は $4.2\times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であり、多孔質体17のそれと極めて近似していた。金属シリコン24からなる接合層14の熱伝導率は $150\text{W}/\text{m}\cdot\text{K}$ であり、高熱伝導体といい得るものであった。

【0071】

続いて、上側基材11Aの表面に研磨加工を施すことにより、最終的に、半導体ウェハ5の研磨に適した面粗度の研磨面2aを有するテーブル2を完成した。

このようにして得られた実施例1のテーブル2の曲げ強度を従来公知の手法により複数回測定したところ、その平均値は約 550MPa であった。

【0072】

図2(b)において概略的に示されるように、多孔質体17内に含浸されている金属シリコン24と、接合層14を構成する金属シリコン24とは、境目なく連続的に存在した状態にある。ゆえに、このことが曲げ強度の向上にいくぶん寄与しているものと考えられている。

【0073】

また、ヒートサイクルを一定時間行った後、テーブル2を厚さ方向に沿って切断し、その切断面を肉眼及び顕微鏡により観察した。その結果、接合界面におけるクラックや剥がれは全く確認されなかった。

【0074】

このようにして得られた実施例1のテーブル2を上記各種の研磨装置1にセットし、水路12内に冷却水Wを常時循環させつつ、各種サイズの半導体ウェハ5の研磨を行なった。そして、各種の研磨装置1による研磨を経て得られた半導体ウェハ5を観察したところ、ウェハサイズの如何を問わず、ウェハ5には傷が付いていなかった。また、ウェハ5に大きな反りが生じるようなこともなかった。

つまり、本実施例のテーブル 2 を用いた場合、大口径・高品質な半導体ウェハ 5 が得られることがわかった。

〔実施例 2〕

実施例 2 の作製においては接合層 1 4 の厚さを $50\ \mu\text{m}$ に設定し、それ以外の条件については基本的に実施例 1 と同様にしてテーブル 2 を作製した。

【0075】

得られたテーブル 2 の曲げ強度を複数回測定したところ、その平均値は約 $55\ \text{MPa}$ であった。また、一定時間のヒートサイクル後にテーブル 2 の切断面を観察したところ、接合界面におけるクラックや剥がれは全く確認されなかった。

【0076】

さらに、テーブル 2 を上記各種の研磨装置 1 にセットし、各種サイズの半導体ウェハ 5 の研磨を行なったところ、前記実施例 1 とほぼ同様の優れた結果が得られた。即ち、ウェハ 5 の傷付きや反りが認められず、大口径・高品質な半導体ウェハ 5 が得られることがわかった。

〔実施例 3〕

実施例 3 の作製においては接合層 1 4 の厚さを $1500\ \mu\text{m}$ に設定し、それ以外の条件については基本的に実施例 1 と同様にしてテーブル 2 を作製した。

【0077】

得られたテーブル 2 の曲げ強度を複数回測定したところ、その平均値は約 $55\ \text{MPa}$ であった。また、一定時間のヒートサイクル後にテーブル 2 の切断面を観察したところ、接合界面におけるクラックや剥がれは全く確認されなかった。

【0078】

さらに、テーブル 2 を上記各種の研磨装置 1 にセットし、各種サイズの半導体ウェハ 5 の研磨を行なったところ、前記実施例 1 とほぼ同様の優れた結果が得られた。即ち、ウェハ 5 の傷付きや反りは認められず、大口径・高品質な半導体ウェハ 5 が得られることがわかった。

〔比較例 1〕

比較例 1 においては、あらかじめ多孔質体 1 7 ごとに別個に金属シリコン 2 4 の含浸を行って基材 1 1 A, 1 1 B を作製し、次いで Ag-Cu-Ti からなる

ロウ材を用いて基材 11A, 11B 同士をロウ付け接合することとした。それ以外の条件については、基本的に実施例 1 と同様に、テーブル 2 を作製した。なお、前記ロウ材の熱伝導率は、金属シリコン 24 のそれよりも若干高く、 $170 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であった。ロウ材の熱膨張係数は $18.5 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、金属シリコン 24 のそれよりもいくぶん大きかった。

【0079】

なお、比較例 1 の場合、金属シリコン 24 の含浸作業と基材 11A, 11B 同士の接合作業とを別工程にて行っていることから、実施例 1～3 に比べて生産性及びコスト性に劣っていた。

【0080】

次に、得られたテーブル 2 について曲げ強度を複数回測定したところ、その平均値は約 400 MPa であり、実施例 1～3 より低い値となった。また、一定時間のヒートサイクル後にテーブル 2 の切断面を観察したところ、接合界面においてクラックや剥がれが確認された。

〔比較例 2〕

比較例 2 においては、あらかじめ多孔質体 17 ごとに別個に金属シリコン 24 の含浸を行って基材 11A, 11B を作製し、次いで樹脂製接着剤（セメダイン社製）を用いて基材 11A, 11B 同士を接着することとした。それ以外の条件については、基本的に実施例 1 と同様に、テーブル 2 を作製した。なお、前記接着剤の熱伝導率は、金属シリコン 24 のそれよりも大幅に低く、 $0.162 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ であった。同接着剤の熱膨張係数は $65 \times 10^{-6} / ^\circ\text{C}$ であり、金属シリコン 24 のそれよりも相当大きいものであった。

【0081】

なお、比較例 2 の場合、金属シリコン 24 の含浸作業と基材 11A, 11B 同士の接着作業とを別工程にて行っていることから、実施例 1～3 に比べて生産性及びコスト性に劣っていた。

【0082】

次に、得られたテーブル 2 について曲げ強度を複数回測定したところ、その平均値は約 50 MPa であり、比較例 1 よりもさらに低い値を示した。また、一定

時間のヒートサイクル後にテーブル2の切断面を観察したところ、接合界面においてクラックや剥がれが顕著に発生していた。

【0083】

従って、本実施形態の各実施例によれば以下のような効果を得ることができる。

(1) 前記実施例1～3のテーブル2の場合、2枚の炭化珪素・金属複合体18同士が、金属シリコン24からなる接合層14を介して接合されている。接合層14の熱膨張係数と、複合体18の熱膨張係数（実質的には炭化珪素の熱膨張係数にほぼ等しい）との差は、約 $0.2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ であって極めて小さい。このため、熱膨張係数差に起因する熱応力が生じる心配がなく、クラックや剥がれの発生を防止することができる。ゆえに、ヒートサイクルを受けても破壊しにくく、長期信頼性に優れたテーブル2とすることができる。また、金属シリコン24は接着剤に比べて格段に高い熱伝導率を有するため、接合界面において熱抵抗を増大させるという心配もない。よって、熱伝導性に優れたテーブル2とすることができる。

【0084】

(2) 実施例1～3によると、テーブル2を製造する際、金属シリコン24の含浸作業と複合体18同士の接合作業とが同時に行われる。従って、前記各工程を個別に行う場合に比べ、効率よくテーブル2を得ることができる。よって、上記のような好適なテーブル2を確実にかつ安価に製造することができる。

【0085】

(3) 実施例1～3によると、接合界面におけるクラックや剥がれの発生が防止され、ヒートサイクルを受けても破壊しにくくなる。この結果、冷却用水路12からの水漏れも未然に防止され、長期信頼性に優れたテーブル2となる。また、金属シリコン24からなる接合層14は接合界面において熱抵抗を増大させないため、熱伝導性に極めて優れたテーブル2となる。従って、テーブル2内部に温度バラツキが生じにくくなり、極めて高い均熱性及び熱応答性が付与される。このため、前記テーブル2を用いたウェハ研磨装置1にて研磨を行えば、大口径・高品質ウェハ5を確実に製造することができる。

【0086】

なお、本発明の実施形態は以下のように変更してもよい。

・ 含珪素セラミックからなる多孔質体17として、炭化珪素以外のもの、例えば窒化珪素等を用いてテーブル2を作製してもよい。また、同種のセラミックからなる複数の複合体18を用いることに代え、異種のセラミックからなる複数の複合体18（例えば炭化珪素と窒化珪素との組み合わせ）にしてもよい。

【0087】

・ 2層構造をなす実施形態のテーブル2に代えて、3層構造をなすテーブルに具体化してもよい。勿論、4層以上の積層構造にしても構わない。以上のような構造を採用した場合であっても、基本的には実施形態の方法により多層構造のテーブルを製造することが可能である。

【0088】

・ 本実施形態のテーブル2の使用にあたって、水路12内に水以外の液体を循環させてもよく、気体を循環させてもよい。さらに、このような水路12を省略した構成にすることもできる。

【0089】

・ 本発明のセラミック部材は、ウェハ研磨装置におけるテーブル2として具体化されてもよいほか、テーブル2以外の部材（ウェハトッププレート等）に具体化されてもよい。勿論、本発明のセラミック部材は、ウェハ研磨装置用テーブル2等に代表される半導体製造装置の構成材料に具体化されるのみにとどまらない。例えば、同セラミック部材を電子部品搭載用基板の放熱体、メカニカルシールや軸受等の耐磨耗材料、高温炉用の耐火材、熱交換器、燃焼管等の耐熱構造材料、ポンプ部品等の耐腐食材料などに具体化することも勿論可能である。

【0090】

次に、特許請求の範囲に記載された技術的思想のほかに、前述した実施形態によって把握される技術的思想をその効果とともに以下に列挙する。

(1) 含珪素セラミックからなる多孔質体の開放気孔中に金属シリコンを含浸した複数のセラミック・金属複合体同士が、前記多孔質体との熱膨張係数差が $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下（より好ましくは $2 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下、さらに好ましくは 0

、 $5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ 以下) の材料からなる接合層を介して接合されているセラミック部材。従って、この技術的思想 1 に記載の発明によれば、破壊しにくくて長期信頼性に優れたセラミック部材を提供することができる。

【0091】

(2) 請求項 6 において、前記加熱工程は減圧下にて行われること。従って、この技術的思想 2 に記載の発明によれば、金属シリコンを酸化させることなくスムーズに含浸させることができる。このため、熱伝導性に優れたセラミック部材をより効率よく確実に製造することができる。

【0092】

【発明の効果】

以上詳述したように、請求項 1～5 に記載の発明によれば、熱伝導性に優れるとともに、破壊しにくくて長期信頼性に優れたセラミック部材を提供することができる。

【0093】

請求項 6 に記載の発明によれば、上記のような好適なセラミック部材を確実にかつ安価に製造できる方法を提供することができる。

請求項 7 に記載の発明によれば、大口徑・高品質ウェハの製造に好適なウェハ研磨装置用テーブルを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明を具体化した一実施形態におけるウェハ研磨装置を示す概略図。

【図 2】 (a) はウェハ研磨装置に用いられるテーブルの要部拡大断面図、(b) はそのテーブルの接合界面をさらに拡大して概念的に示した断面図。

【図 3】 (a) ～ (c) は、同テーブルの製造工程を説明するための概略断面図。

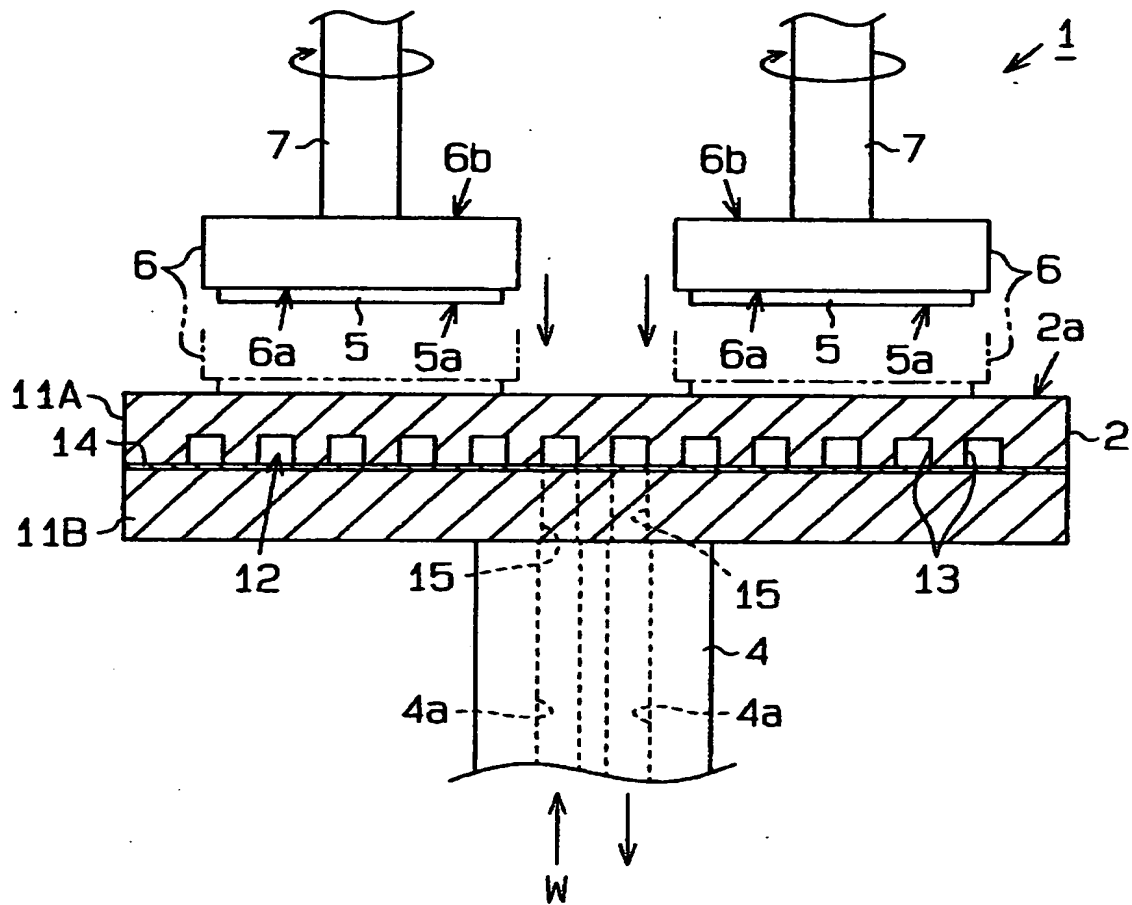
【符号の説明】

1…ウェハ研磨装置、2…セラミック部材としてのウェハ研磨装置用テーブル、2a…研磨面、5…半導体ウェハ、6…ウェハ保持プレート、6a…保持面、11A、11B…基材、12…流体流路、14…接合層、17…多孔質体、18

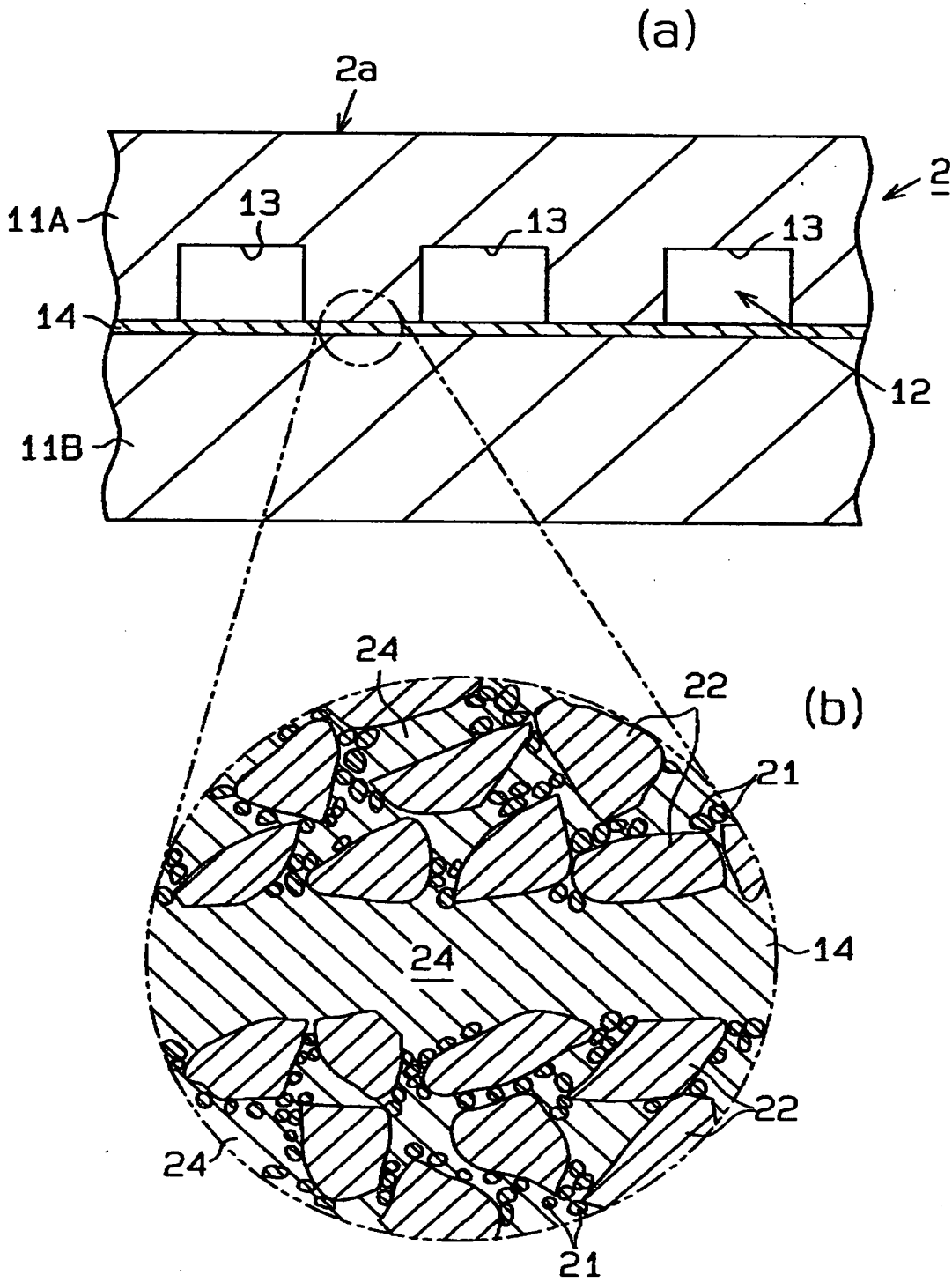
…セラミック・金属複合体としての炭化珪素・金属複合体、21, 22…炭化珪素結晶、24…金属シリコン。

【書類名】 図面

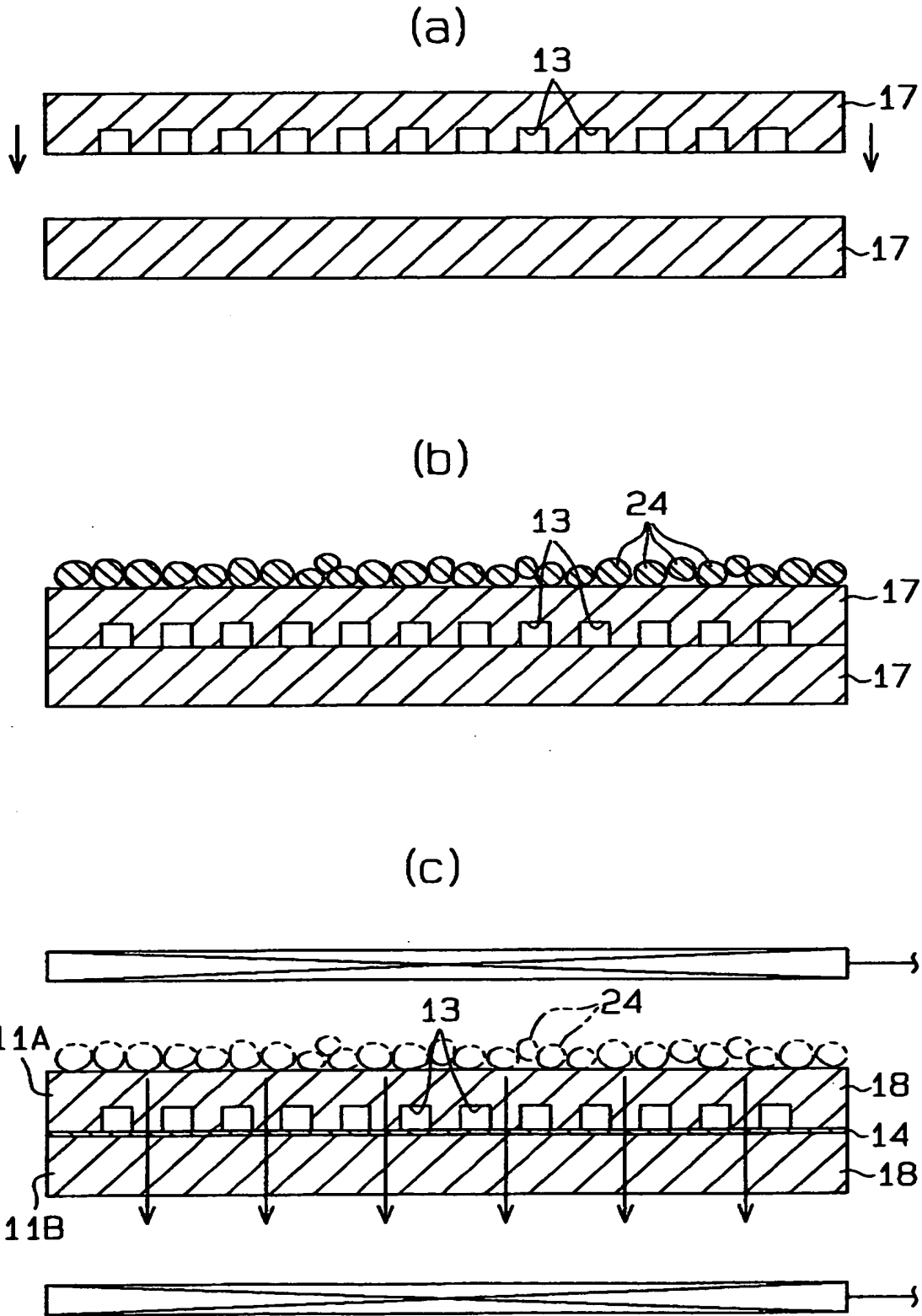
【図 1】



【図2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 熱伝導性に優れるとともに、破壊しにくくて長期信頼性に優れたセラミック部材を提供することができる。

【解決手段】 このセラミック部材 2 は、含珪素セラミックからなる多孔質体 1 7 の開放気孔中に金属シリコン 2 4 を含浸した複数のセラミック・金属複合体 1 8 製の基材 1 1 A, 1 1 B からなる。基材 1 1 A, 1 1 B 同士は、金属シリコン 2 4 からなる接合層 1 4 を介して接合されている。

【選択図】 図 2

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000000158]

1. 変更年月日 1990年 8月29日
[変更理由] 新規登録
住 所 岐阜県大垣市神田町2丁目1番地
氏 名 イビデン株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)